

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.12.1 «Лабораторные методы анализа продуктов переработки растительного сырья»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Современные технологии переработки растительного сырья**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **заочная, очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	Е.Ю. Егорова
	заведующий кафедрой	Е.Ю. Егорова
Согласовал	Зав. кафедрой «ТХПЗ»	Е.Ю. Егорова
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Ю. Егорова

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	сущность (условия реализации, погрешность и области применения) методов физико-химического и инструментального анализа, позволяющих контролировать свойства сырья и полуфабрикатов, характеризующие качество технологического процесса и определяющие качество готовой продукции	интерпретировать результаты лабораторного анализа в целях обеспечения эффективности и надежности процессов производства	приемами стандартных методов лабораторного анализа растительного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
ПК-3	способностью владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	методы пробоподготовки; основные приемы реализации методов физико-химического и инструментального анализа растительного сырья	применять лабораторные методы анализа в технологической практике контроля качества растительного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	навыками организации самостоятельной работы в лаборатории, приемами выполнения физико-химического и инструментального анализа

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Биохимия, Математика, Органическая химия, Основы общей и неорганической химии
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Биохимия пищевых продуктов из растительного сырья, Выпускная квалификационная работа, Идентификация и фальсификация растительного сырья и продуктов питания, Преддипломная практика, Стандартизация и сертификация продуктов питания из растительного сырья, Технохимический контроль на предприятиях зерноперерабатывающей и пищевой промышленности

--	--

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	8	0	94	18
очная	16	32	0	60	57

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения:** заочная

**Семестр:** 5

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Классификация методов анализа {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [1,2,3]** Методы лабораторных исследований растительного сырья и продуктов его переработки. Физико-химические и инструментальные методы. Качественный анализ, количественный анализ. Микроскопирование как метод лабораторного исследования

**2. Химический анализ продуктов переработки растительного сырья (2ч.) [5,6,9]** Качественные и количественные методы химического анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Чувствительность и селективность качественных реакций. Дробный и систематический анализ. Химические методы количественного анализа: титриметрические методы (кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование)

**3. Приборные методы лабораторного анализа (3ч.) [5,7]** Гравиметрические (химиогравиметрия, термогравиметрия, электрогравиметрия), электрохимические (потенциометрия, амперометрия, кулонометрия, кондуктометрия, полярография), оптические (фотоколориметрия, спектрофотометрия или абсорбционная спектроскопия, нефелометрия) и хроматографические (газовая и газо-жидкостная,

ионообменная, распределительная, бумажная, тонкослойная хроматография, гель-хроматография) методы исследований: особенности применения методов в лабораторном анализе продуктов переработки растительного сырья

### **Лабораторные работы (8ч.)**

- 1. Титриметрические методы анализа {работа в малых группах} (4ч.)[2,10,17]**  
Характеристика методов кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексонометрического титрования. Условия реализации методов, применимость методов для технохимического контроля продуктов переработки растительного сырья
- 2. Фотоэлектроколориметрия {работа в малых группах} (4ч.)[13,17]** Условия реализации и область применения метода. Применимость метода для технохимического контроля продуктов переработки растительного сырья и вспомогательного сырья для пищевой промышленности. Стандартные методики анализа продуктов переработки растительного сырья с использованием ФЭК

### **Самостоятельная работа (94ч.)**

- 1. Проработка конспектов лекций(12ч.)[1,2,3,5,6,7]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[7,10,15,17]** Изучение методик, проработка контрольных вопросов. Защита лабораторных работ
- 3. Контрольная работа(15ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,15,16]** Выполнение и защита индивидуальной контрольной работы
- 4. Проработка тем для самостоятельного изучения(44ч.)[1,2,3,4,5,6,8,9,15,16]**  
Написание конспектов по темам: "Приборные методы лабораторного анализа: классификация методов. Гравиметрические методы исследований. Электрохимические методы исследований. Оптические методы исследований. Хроматографические методы исследований. Особенности применения приборных методов исследований в лабораторном анализе продуктов переработки растительного сырья"
- 5. Зачет(4ч.)[1,2,5,6,7]** Подготовка к зачету
- 6. Защита контрольной работы(3ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17]**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

### **Лекционные занятия (16ч.)**

- 1. Классификация методов анализа {беседа} (2ч.)[1,2,3]** Методы лабораторных исследований растительного сырья и продуктов его переработки. Физико-химические и инструментальные методы. Качественный анализ, количественный анализ. Микроскопирование как метод лабораторного исследования

**2. Химический анализ продуктов переработки растительного сырья(4ч.)[5,6,9]** Качественные и количественные методы химического анализа. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Чувствительность и селективность качественных реакций. Дробный и систематический анализ.

Химические методы количественного анализа: титриметрические методы (кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование)

**3. Приборные методы лабораторного анализа: классификация методов(2ч.)[5,7]** Гравиметрические, электрохимические, оптические и хроматографические методы исследований: области применения и особенности исполнения

**4. Гравиметрические методы исследований {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7]** Гравиметрические методы исследований: химиогравиметрия, термогравиметрия, электрогравиметрия. Особенности применения гравиметрических методов исследований в лабораторном анализе продуктов переработки растительного сырья: концентрирование, осаждение, отгонка, озоление.

**5. Электрохимические методы исследований(2ч.)[5,7]** Электрохимические методы исследований: потенциометрия, амперометрия, кулонометрия, кондуктометрия, полярография. Особенности применения электрохимических методов в лабораторном анализе продуктов переработки растительного сырья

**6. Оптические методы исследований(2ч.)[5,7]** Оптические методы исследований: фотоколориметрия, спектрофотометрия или абсорбционная спектроскопия, нефелометрия. Особенности применения оптических методов исследований в лабораторном анализе продуктов переработки растительного сырья

**7. Хроматографические методы исследований(2ч.)[5,7,9]** Хроматографические методы исследований: газовая и газо-жидкостная, ионообменная, распределительная, бумажная, тонкослойная хроматография, гель-хроматография. Особенности применения хроматографических методов исследований в лабораторном анализе продуктов переработки растительного сырья

### **Лабораторные работы (32ч.)**

#### **1. Правила работы в лаборатории.**

**Устройство и правила эксплуатации лабораторного оборудования для определения влаги, сухих веществ и золы в растительном сырье и продуктах питания {работа в малых группах} (4ч.)[10,11]** Общая характеристика гравиметрических методов. Оборудование и инструментарий для определения массовой доли влаги. Характеристика прямых и косвенных методов определения массовой доли сухих веществ.

Оборудование для определения массовой доли золы.

Общие сведения об устройстве, правила эксплуатации лабораторного оборудования

**2. Гравиметрические методы анализа {работа в малых группах} (8ч.)[11,17]**

Определение сухих веществ в жидких пробах высушиванием до постоянной массы (концентрирование-выпаривание-досушивание). Анализ сопоставимости результатов гравиметрического и рефрактометрического анализа сухих веществ в продуктах переработки растительного сырья

**3. Титриметрические методы анализа {работа в малых группах} (8ч.)[2,10,17]**

Характеристика методов кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексонометрического титрования. Условия реализации методов, применимость методов для технохимического контроля продуктов переработки растительного сырья

**4. Потенциометрический метод анализа {работа в малых группах} (4ч.)[10,12,17]**

Условия реализации и область применения метода. Применимость метода для технохимического контроля продуктов переработки растительного сырья. Стандартные методики потенциометрического титрования продуктов переработки растительного сырья

**5. Фотоэлектроколориметрия {работа в малых группах} (4ч.)[13,17]**

Условия реализации и область применения метода. Применимость метода для технохимического контроля продуктов переработки растительного сырья и вспомогательного сырья для пищевой промышленности. Стандартные методики анализа продуктов переработки растительного сырья с использованием ФЭК

**6. Хроматографические методы анализа {работа в малых группах} (4ч.)[10,14]**

ГЖХ, ВЭЖХ, тонкослойная и бумажная хроматография. Условия реализации и области применения методов. Применимость методов для технохимического контроля продуктов переработки растительного сырья. Стандартные методы хроматографического анализа воды (как одного из основных рецептурных компонентов), и продуктов переработки растительного сырья (на примере идентификации пигментов растительного сырья, вкусовых и аромат-образующих веществ)

**Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Проработка конспектов лекций(16ч.)[1,2,3,5]**

**2. Подготовка к лабораторным работам(32ч.)[10,11,12,13,14,17]** Изучение методик, проработка контрольных вопросов. Защита лабораторных работ

**3. Подготовка к зачету(12ч.)[1,2,3,5]**

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская

библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

11. Вихарев А.А., Чернова Н.П. Гравиметрический анализ. Методические указания к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения. \ Алт. гос. Техн. Ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: 2017. – 22 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/ViharChern\\_GravimetrAnalysis.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/ViharChern_GravimetrAnalysis.pdf)

12. Вихарев А.А., Аносова Г.А., Хлебников А.И. Потенциометрический метод анализа. Методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения. \ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Издво АлтГТУ, 2017. – 27 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Viharev-potmet.pdf>

13. Вихарев А.А., Аносова Г.А., Домина Н.Г., Чернова Н.П. Фотометрические методы анализа. Методические указания к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения. \ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – 15 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/ViharAnos\\_FotometrMethods.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/ViharAnos_FotometrMethods.pdf)

14. Аносова Г.А., Вихарев А.А., Домина Н.Г. Ионообменная и бумажная хроматография. Методические указания к лабораторным работам для студентов факультета пищевых и химических производств. \ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 22 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ox/Anosova-ion.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

1. Ковалева, И.П. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания : учебное пособие / И.П. Ковалева, И.М. Титова, О.П. Чернега. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2017. – 168 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565871> (дата обращения: 22.05.2020). – Библиогр.: с. 134-136. – ISBN 978-5-903090-67-9. – Текст : электронный.

2. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4543> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

3. Романюк, Т.И. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика) : учебное пособие / Т.И. Романюк, А.Е. Чусова, И.В. Новикова ; науч. ред. Г.В. Агафонов ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет

инженерных технологий». – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 161 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336061> (дата обращения: 22.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-075-4. – Текст : электронный.

4. Методы исследования сырья и продуктов сахарного производства: теория и практика / В.А. Голыбин, Н.Г. Кульнева, В.А. Федорук, Г.С. Миронова ; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 260 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255903> (дата обращения: 22.05.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-89448-991-9. – Текст : электронный.

## 6.2. Дополнительная литература

5. Александрова, Т.П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие : [16+] / Т.П. Александрова, А.И. Апарнев, А.А. Казакова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 106 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575157> (дата обращения: 22.05.2020). – Библиогр.: с. 98. – ISBN 978-5-7782-3033-0. – Текст : электронный.

6. Химические методы анализа : учебное пособие / Е. Волосова, Е.В. Пашкова, А.Н. Шипуля и др. ; Министерство сельского хозяйства РФ, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 48 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484983> (дата обращения: 22.05.2020). – Библиогр.: с. 34-35. – Текст : электронный.

7. Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие / составители Е. В. Короткая [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134329> (дата обращения: 10.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

8. Бегунов, А. А. Метрология : учебное пособие : в 3 частях / А. А. Бегунов, А. П. Пацовский. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2019 — Часть 3 : Методы, средства и методики аналитических измерений в пищевой и перерабатывающей промышленности — 2019. — 640 с. — ISBN 978-5-98879-200-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129290> (дата обращения: 22.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : учебник / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; под редакцией Л.

Н. Москвина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-3217-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112067> (дата обращения: 22.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Хабибрахманова, В.Р. Техника проведения лабораторных исследований : учебное пособие : [16+] / В.Р. Хабибрахманова, С.А. Коваленко, М.А. Сысоева ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — 152 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500913> (дата обращения: 22.05.2020). — Библиогр.: с. 140-141. — ISBN 978-5-7882-2263-9. — Текст : электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

15. <http://window.edu.ru> – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме

16. <http://www.informika.ru> – образовательный портал

17. <https://www.gost.ru/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Microsoft Office

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
2	Windows
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».